

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2002 年 9 月 12 日 (12.09.2002)

PCT

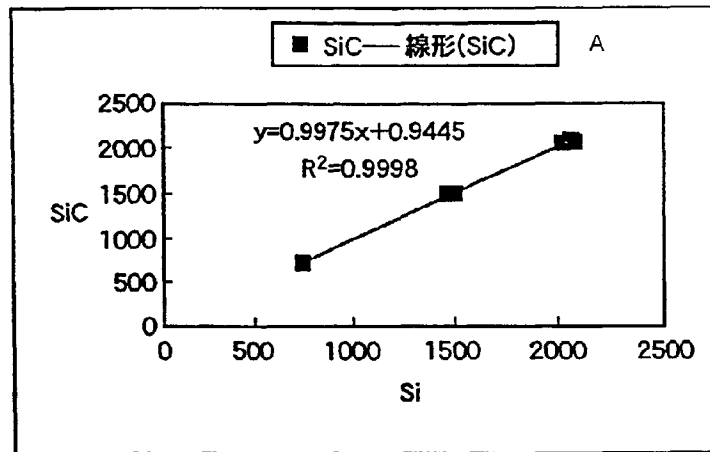
(10) 国際公開番号
WO 02/071473 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/66 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/01956 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 江端 誠 (EBATA, Makoto) [JP/JP]; 〒706-0014 岡山県 玉野市 玉原 3-16-2 株式会社アドマップ内 Okayama (JP). 藤田 房雄 (FUJITA, Fusao) [JP/JP]; 〒706-0014 岡山県 玉野市 玉原 3-16-2 株式会社アドマップ内 Okayama (JP). 斉藤 誠 (SAITO, Makoto) [JP/JP]; 〒706-0014 岡山県 玉野市 玉原 3-16-2 株式会社アドマップ内 Okayama (JP).
(22) 国際出願日: 2002 年 3 月 4 日 (04.03.2002)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2001-60367 2001 年 3 月 5 日 (05.03.2001) JP
特願2002-31015 2002 年 2 月 7 日 (07.02.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三井造船株式会社 (MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒104-0045 東京都 中央区 築地 5 丁目 6 番 4 号 Tokyo (JP). 株式会社アドマップ (ADMAP INC.) [JP/JP]; 〒706-0014 岡山県 玉野市 玉原 3-16-2 Okayama (JP).
(74) 代理人: 村上 友一, 外 (MURAKAMI, Tomokazu et al.); 〒171-0021 東京都 豊島区 西池袋 5 丁目 1 0 番 2 号 椿ビル 4 階 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB, NL).

[続葉有]

(54) Title: FILM THICKNESS MEASURING MONITOR WAFER

(54) 発明の名称: 膜厚測定用モニタウェハ



A...LINEAR

(57) Abstract: A wafer having a structure of enabling an SiC wafer to be put to practical use as a wafer for monitoring a film thickness. The average surface roughness Ra of at least one surface of an SiC wafer is set to be almost equivalent to the thickness of a film to be formed on an SiC wafer to be measured. It is set to be less than an upper limit value which is determined as a minimum film thickness of several types, if available, of films formed on the SiC wafer to be measured. More specifically, it is set to be about 400 times the average surface roughness of a product Si wafer, that is, Ra is preferably set to be up to 0.008 μ m. Accordingly, a hard and chemically resistant film thickness measuring wafer can be practically used, even if not polished to the level of the product Si wafer, as a film-thickness-monitoring wafer, thereby providing a film-thickness-measuring monitor wafer that can be reduced in polishing cost and used semi-permanently.

[続葉有]



添付公開書類：
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、S i Cウェハを膜厚モニタ用のウェハとして実用化できる構造のウェハを提供することを目的としている。このため、少なくともS i Cウェハの片面の平均表面粗さR aを測定対象のS i ウェハに成膜される膜の膜厚とほぼ同等に設定する。測定対象のS i ウェハに成膜される複数種であれば、その膜の最小膜厚を上限値とし、当該上限値未満に設定する。より具体的には、製品S i ウェハの平均表面粗さの約4 0 0 倍の表面粗さに設定するものとし、R aが0. 0 0 8 μ m以下とすればよい。これにより、硬くて化学耐性のある膜厚測定用ウェハを製品S i ウェハ程度まで研磨しなくても膜厚モニタウェハとして実用に供することができ、研磨コストを低減した上で半永久的に使用できる膜厚測定用モニタウェハが得られる。

明 細 書

膜厚測定用モニタウェハ

5 技術分野

本発明はモニタウェハに係り、特にモニタウェハの内、表面粗さをS i 製品ウェハ程度まで研磨しなくてもモニタウェハとして利用できる膜厚測定用のモニタウェハに関する。

10 背景技術

半導体の製造工程においては、製品となるS i ウェハに熱酸化処理やCVD成膜処理を行う場合、製品S i ウェハとともに、ダミーウェハやモニタウェハをウェハポートに同時に搭載することが行われる。ダミーウェハは製品ウェハの枚数が規定枚数に足りないときに補充し、あるいはCVD工程等において炉内温度、ガスの流れを均一にするために挿入されるもので、製品になり得ないものである。また、モニタウェハは、製品S i ウェハに形成されるCVD膜等の膜厚並びに炉内パーティクル数をモニタするために製品S i ウェハと全く同じ工程で処理されるものである。したがって、特に製品S i ウェハとモニタウェハとは、ウェハポートに同時収容され、所定の処理によって製品ウェハ及びモニタウェハの表面に熱酸化膜或いはCVD膜が同時に形成される。

所定の処理の終了後、膜厚測定用モニタウェハをポートから取り出したのち、膜厚測定器によりモニタウェハに形成された膜の膜厚が測定され、測定された膜厚が規格内であるか否か判定される。規格内であれば、同時に処理された製品ウェハにも規定内の膜厚の膜が形成されていると評価でき、製品ウェハが次の工程に移される。

ところで、上述した膜厚測定用モニタウェハとしては、従来から製品ウェハと同一素材からなるS i ウェハを用いているのが一般的である。このS i ウェハを膜厚測定用モニタウェハとして使用する場合、膜厚測定が終了する度に研磨またはエッチング、もしくは研磨とエッチングの併用によって膜を除去し、

再使用に供される。例えば、6インチウェハのD-poly成膜工程では、1
回で1000オングストロームのD-poly膜を膜厚測定用モニタウェハ上
に形成する。一度形成されたらHF+HNO₃+H₂O(1:8:12)でD-p
oly膜を除去し、再度、膜厚測定用モニタウェハとして使用する。これを3
5 ~4回繰り返した後は表面が荒れてしまうので、膜厚モニタウェハとして使用
できなくなる。また、再研磨を3~4回繰り返した後は、研磨によってウェハ
板厚が薄くなり、変形し易くなったり、割れ易くなってしまう。あるいは、計
測不可になるなどして、使用できなくなる。このため、モニタウェハではなく、
ダミーウェハとして使用するか、廃棄処分としている。

10 したがって、上述したSiウェハを膜厚測定用モニタウェハとした場合には、
数回程度の使用でモニタウェハとして使用できなくなってしまう、モニタウェ
ハとしての寿命が短いという問題がある。かかる観点から、最近、炭化珪素(S
iC)よりなる膜厚測定用モニタウェハが斯界の注目を集めている。即ち、こ
のSiCモニタウェハはCVDにより形成された厚さ1mm程度の円板状の炭
15 化珪素膜であって、

a) 硝酸、弗酸などに対する耐蝕性に優れているためエッチングによる付着
物の除去が容易になり、かつモニタウェハ自身の表面が荒れないため長期間の
繰り返し使用が可能であること、

20 b) 窒化珪素、ポリシリコンとの熱膨張係数の差が小さいため、モニタウェ
ハ上にも付着する膜は剥離しにくく、工程途中の大幅なパーティクルを低減す
ることが可能であること、

c) 高温での重金属など不純物の拡散係数が極めて低いため、炉内汚染の懸
念が少ないこと、

25 d) 耐熱変形性に優れているためロボット搬送などの自動移載が容易である
こと、

等の多くの利点があり、経済的効果大なることから実用化が促進されている。

しかしながら、上記SiCウェハをモニタウェハとして用いる場合、基本的
には製品となるSiウェハと同等な表面粗さが要求される。特にパーティクル
測定用としては、Siウェハと同等な表面粗さが要求されるが、SiCウェハ

をS i ウェハと同等な程度まで研磨することは非常に困難である。研磨する場合にはケミカル機械研磨（CMP）などによって行うが、S i C ウェハは機械的強度が高く、耐薬品性が強いことが利点となっているが、これが逆に研磨する上での障害となってしまうからである。したがって、S i C ウェハをモニタ
5 ウェハとして使用し、パーティクルと膜厚を同時に測定可能とするのには、実用化の上で問題があった。

しかし、モニタウェハはパーティクルならびに膜厚を同時に測定する場合と、単に膜厚のみを測定する場合とがあり、膜厚測定のみを使用されるものも数多くある。

10 膜厚モニタとして要求される仕様を考えてみた場合、膜厚モニタウェハにおける膜厚測定法の基本的な原理は膜の屈折率や厚さが変わることによって干渉色に変化するという現象を利用した干渉色測定法を応用したものであり、このことからすると、入射した光に対して、測定に必要な反射強度（反射率）が得られる面であれば測定が可能であり、したがって、S i ウェハ並の超鏡面（R a = 0 .
15 0 0 0 2 μ m）は不要であるとの結論に至ったものである。

もちろん、膜厚測定用のモニタウェハとしては、S i Cに限らず、アルミナ、石英、タングステン、モリブデンの他、グラッシーカーボンやサファイアを素材とするものがあり、これらにも適用できる。

本発明は、S i C材料などの硬質ウェハを膜厚モニタ用のウェハとして実用
20 化できる構造のウェハを提供することを目的とする。

発明の開示

発明者等はモニタウェハの表面粗さが製品S i ウェハの表面粗さと同等でなくても、測定に必要な反射強度（反射率）が得られる表面粗さであれば良いこと、測定対象膜厚の測定限界最小膜厚にほぼ等しい表面粗さを持たせるように
25 すれば、適正に膜厚のモニタができるとの知見を得て本発明に至ったものである。

すなわち、本発明に係る膜厚測定用モニタウェハは、少なくともウェハの片面の平均表面粗さR a を測定対象のS i ウェハに成膜された膜の膜厚と同等以

下に設定してなることを特徴としている。

さらに、本発明に係る膜厚測定用モニタウェハは、少なくともウェハの片面の平均表面粗さ R_a を測定対象の Si ウェハに成膜される複数種の膜の最小膜厚を上限値とし、当該上限値未満の近傍値に設定するようにできる。

- 5 また、少なくともモニタウェハの片面の平均表面粗さ R_a の上限値を製品 Si ウェハの平均表面粗さの約 400 倍大きく設定するように構成してもよい。

この場合において、前記モニタウェハの平均表面粗さを $0.08 \mu m$ 以下、望ましくは $0.02 \mu m$ 以下に設定するようにすればよい。

10 図面の簡単な説明

【図1】 SiC モニタウェハの製造工程図である。

【図2】 Si ウェハと SiC ウェハに異なる膜厚で成膜した時のモニタ適用テスト結果を示すグラフである。

- 15 【図3】 Si ウェハと SiC ウェハに多結晶シリコンを厚く成膜（2300 オングストローム程度）したときのモニタ適用テスト結果を示すグラフである。

【図4】 Si ウェハと SiC ウェハに多結晶シリコンを中程度の厚さとなるように成膜（1500 オングストローム程度）したときのモニタ適用テスト結果を示すグラフである。

- 20 【図5】 Si ウェハと SiC ウェハに多結晶シリコンを薄い厚さとなるように成膜（790 オングストローム程度）したときのモニタ適用テスト結果を示すグラフである。

【図6】 SiC ウェハの表面粗さの測定方法の説明図である。

【図7】 SiC ウェハの表面粗さの実測結果のグラフである。

25

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明に係る膜厚測定用モニタウェハの具体的実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

図1は、実施の形態に係るモニタウェハ40は SiC を素材として形成する

製造工程の一例を示したもので、SiCの製造方法としては、SiC粉末を焼結して製作する。あるいは、カーボンをSiガスでSiC化させるなどのいくつかある製造方法の内、CVD法による製造工程を示したものである。まず、製造するSiCモニタウェハ40の寸法に合せて、高純度黒鉛からなる所定寸法の円板状黒鉛基材42を製作する(図1(1))。

その後、上記円板状黒鉛基材42をCVD装置に入れ、装置(炉)内を所定の温度を、例えば、1000~1600℃となるように加熱、保持するとともに、炉内を所定の圧力、例えば、100 Torrに設定する。そして、このCVD装置に対し、SiCの原料となるSiCl₄とC₃H₈をそれぞれ5~20体積%にして、キャリアガスとしての水素ガス(H₂)とともに供給する。これにより、黒鉛基材42の表面にSiC層(炭化ケイ素層)44が成膜されるが、この膜厚が0.1~1mm程度となるまで成膜処理する(同図(2))。

その後、表面にSiC層44の膜を形成した黒鉛基材42をCVD装置から取り出し、機械加工によって周面を研削して切除し、黒鉛基材42の周面を露出させる(図1(3))。そして、SiC膜に挟まれた状態の黒鉛基材42を900~1400℃の炉に入れて酸素を供給し、酸化雰囲気中にて黒鉛基材42を燃焼させてこれを除去することにより、2枚のSiCモニタウェハ40を得るのである(図1(4))。その後、同図(5)に示したように、SiCモニタウェハ40を研磨するとともに、周縁部を面取り仕上げする。

モニタウェハは通常シリコンウェハと同様に表面研磨される。SiCモニタウェハ40はダイヤモンド砥粒を用いたポリッシングにより研磨され、その平均表面粗さRaを次のように設定するようにしている。

すなわち、少なくともSiCウェハ40の片面の平均表面粗さRaを測定対象のSiウェハに成膜される膜の膜厚とほぼ同等かそれより小さくなるように設定している。Siウェハには絶縁酸化膜や多結晶シリコン膜などが例えば250オングストローム、500オングストローム、あるいは1000オングストロームなどの膜厚となるように成膜処理がなされる。この膜厚のモニタのために、上記SiCウェハ40の表面粗さRaを少なくとも最小膜厚となる厚さとほぼ同等かそれより小さくなるように設定するのである。例えば、Siウェ

ハに対して250オングストローム、500オングストローム、および1000オングストロームの膜厚となるような成膜処理が複数にわたって行われる場合、最小膜厚は250オングストローム(=0.025 μ m)であるから、SiCウェハ40に施される平均表面粗さRaはRa<0.025 μ mとなるように設定するのである。もちろん、Siウェハが単一の成膜処理ごとにモニタを行う場合、例えば500オングストロームのD-poly膜を成膜する場合には、SiCモニタウェハ40の平均表面粗さRaが500オングストローム(=0.05 μ m)を上限值とし、当該上限値未満(Ra<0.05 μ m)となるように研磨するのである。

- 10 また、製品ウェハ(Siウェハ)の平均表面粗さはRa \approx 0.0002 μ mであるが、これに対応してSiCモニタウェハ40の表面粗さRaの上限値をその400倍のRa \approx 0.08 μ mに設定するようにしてもよい。

このようにSiCモニタウェハ40の平均表面粗さRaを調整しても膜厚モニタを行うことができるので、機械的強度が高く、耐薬品性も高いSiCウェハへの研磨作業をSiウェハと同等程度まで研磨する必要性がなくなる。これにより非常にSiCウェハを膜厚モニタとして実用に供することができるのである。もちろん、Ra \approx 0.08 μ mを上限值とするが、表面粗さは小さい方が望ましいので、好ましくは製品ウェハの平均表面粗さの100倍であるRa=0.02 μ mを上限值とすることが望ましい。以下に具体的にSiウェハとSiCウェハのそれぞれに成膜処理を施し、SiCウェハが膜厚モニタとして適用することができることを確認した実験例を示す。

<実験例1>

ウェハはSiモニタウェハとSiCモニタウェハとを用いた。成膜は多結晶シリコンを異なる膜厚すなわち2000オングストローム、1400オングストローム、700オングストロームのオーダとなるようにSiモニタウェハとSiCモニタウェハとに同時に蒸着させ、これを各1バッチ行った。下表1、2は蒸着した膜の厚さを計測した結果を示す。計測値はナノメトリックス社製のNanoSpec 8000XSEを用いて求めた。

【表 1】

S i (単位: オングストローム)

No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
1 9 9 8	2 0 3 9	2 0 3 2	2 0 5 2	2 0 4 9	2 0 2 0
1 4 2 9	1 4 6 1	1 4 6 6	1 4 6 3	1 4 6 5	1 4 5 0
6 9 3	7 0 5	7 0 6	7 0 7	7 0 4	7 0 1

【表 2】

S i C (単位: オングストローム)

No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
2 0 1 1	2 0 3 5	2 0 2 2	2 0 3 6	2 0 2 7	2 0 2 3
1 4 3 5	1 4 5 8	1 4 5 5	1 4 6 0	1 4 5 1	1 4 4 8
6 8 7	7 0 0	7 0 1	7 0 9	6 9 8	7 0 3

- 5 図 2 は S i ウェハを横軸に S i C ウェハを縦軸にして、ナンバー 1 の計測膜厚をプロットしたものであり、近似度が 0. 9 9 9 8 であり、S i C ウェハを膜厚測定用モニタウェハとして利用できることを明瞭に示している。また、図 3 ~ 図 5 は膜厚毎に求めたものである。

次に、モニタウェハの表面粗さと膜厚測定限界について調べた実験例を示す。

10 <実験例 2>

- 8 インチ CVD-S i C 黒色鏡面ウェハを膜厚モニタウェハとして用い、製品 S i ウェハとともに、P o l y-S i 膜を成膜した。当該モニタウェハでは、鏡面（表面）側の中心部で膜厚が測定できたものの、鏡面側の外周およびつや消し面（裏面）で計測ができなかった。ウェハキャリアケースのスリット No. 15 1, 3, 5, 7 に入っていたモニタウェハの表面粗さを測定した。図 6 はモニタウェハの表面粗さの測定方法の説明図である。測定は、オリエンテーリングフラット部分を下側にし、ウェハ半径方向の中央、中央から 5 0 mm、中央から 9 0 mm の部分を円周方向に 4 5 度ピッチ間隔で行い、鏡面側を表面とし、表裏面の両側で計測する。表面粗さの測定は、接触式表面粗さ計であり、東京精密製サーフコム 1 2 0 A を用いた。その測定結果を次表に示す。

【表 3】

単位 μm

	角度	スリットNo.							
		1		3		5		7	
		表	裏	表	裏	表	裏	表	裏
中心		0.06	0.10	0.08	0.10	0.06	0.10	0.08	0.10
中心から 50mm	0度	0.08	0.10	0.04	0.10	0.06	0.10	0.10	0.12
	45度	0.08	0.10	0.10	0.10	0.06	0.12	0.08	0.10
	90度	0.06	0.10	0.08	0.10	0.06	0.10	0.08	0.12
	135度	0.08	0.10	0.08	0.10	0.06	0.10	0.08	0.10
	180度	0.08	0.10	0.08	0.10	0.06	0.10	0.08	0.10
	225度	0.06	0.10	0.06	0.10	0.06	0.10	0.10	0.10
	270度	0.08	0.12	0.06	0.10	0.06	0.10	0.08	0.10
	315度	0.08	0.10	0.06	0.10	0.06	0.10	0.08	0.10
	平均	0.08	0.10	0.07	0.10	0.06	0.10	0.09	0.11
中心から 90mm	0度	0.10	0.10	0.08	0.10	0.06	0.14	0.10	0.14
	45度	0.08	0.10	0.08	0.10	0.08	0.12	0.08	0.12
	90度	0.08	0.10	0.06	0.10	0.06	0.10	0.10	0.12
	135度	0.10	0.10	0.08	0.10	0.06	0.10	0.08	0.10
	180度	0.08	0.10	0.06	0.10	0.10	0.10	0.08	0.10
	225度	0.08	0.10	0.08	0.10	0.10	0.12	0.10	0.12
	270度	0.08	0.10	0.08	0.10	0.10	0.10	0.10	0.12
	315度	0.10	0.10	0.08	0.08	0.10	0.10	0.08	0.12
	平均	0.09	0.10	0.08	0.10	0.08	0.11	0.09	0.12

- 上記測定結果をグラフ化して図7に示す。図7において、実線が表面側を示し、破線が裏面側を示す。この図より、表面側が裏面側より表面粗さが小さく
 5 になっており、全体的にウェハの中心から外周に向けて表面粗さが大きくなっていることがわかる。膜厚が測定できた表面側中心部は他の部分に比べて表面粗さが小さく、その値である表面粗さ $R_a = 0.08 \mu\text{m}$ 以下では膜厚測定が可能であり、 $R_a = 0.08 \mu\text{m}$ 以上では安定して測定できず、更に $R_a = 0.1 \mu\text{m}$ 以上では測定が不可能であることが判明した。
 10

なお、上記実施形態では膜厚測定用モニタウェハとしてSiCを素材とした例を説明したが、SiCに限らず、アルミナ、石英、タングステン、モリブデンの他、グラッシーカーボンやサファイアなどを用いて形成した硬質ウェハに

適用することができる。

- 以上説明したように、本発明に係る膜厚測定用モニタウェハは、少なくともウェハの片面の平均表面粗さ R_a を測定対象の Si ウェハに成膜される膜の膜厚とほぼ同等に設定した構成としたので、硬くて化学耐性のある膜厚測定用ウェハを製品 Si ウェハ程度まで研磨しなくても膜厚モニタウェハとして実用に供することができ、研磨コストを低減した上で半永久的に使用できる膜厚測定用モニタウェハを提供することができる効果が得られる。

産業上の利用可能性

- 10 本発明に係るモニタウェハは、半導体製造工程のウェハへの成膜処理に利用することができる。

請求の範囲

1. 少なくともウェハの片面の平均表面粗さ R_a を測定対象のSiウェハに成膜される膜の膜厚とほぼ同等に設定してなることを特徴とする膜厚測定用モニタウェハ。
5
2. 少なくともウェハの片面の平均表面粗さ R_a を測定対象のSiウェハに成膜される複数種の膜の最小膜厚を上限値とし、当該上限値未満に設定してなることを特徴とする膜厚測定用モニタウェハ。
10
3. 少なくともウェハの片面の平均表面粗さ R_a の上限値を製品Siウェハの平均表面粗さの約400倍大きく設定してなることを特徴とする膜厚測定用モニタウェハ。
- 15 4. 前記ウェハの平均表面粗さを $0.08\mu\text{m}$ 以下、望ましくは $0.02\mu\text{m}$ 以下に設定してなることを特徴とする請求項3に記載の膜厚測定用モニタウェハ。

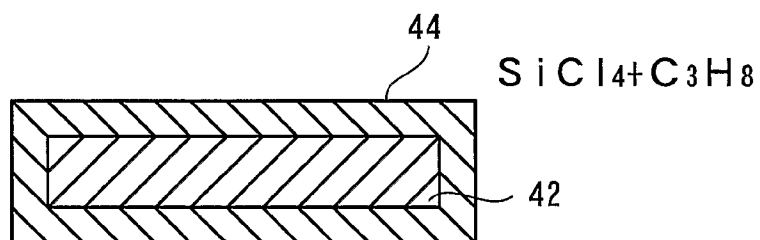
1/5

図 1

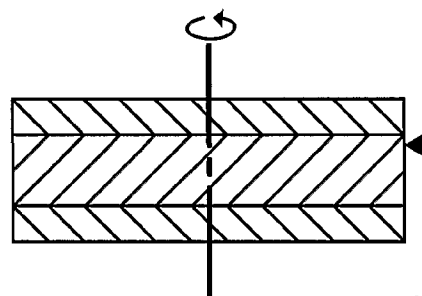
(1) グラファイト
基材加工



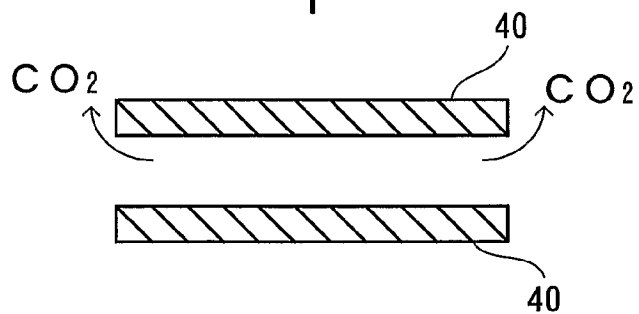
(2) SiC膜
コーティング



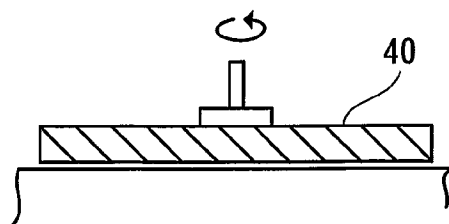
(3) 外周加工



(4) 高温酸化
(基材除去)
900℃

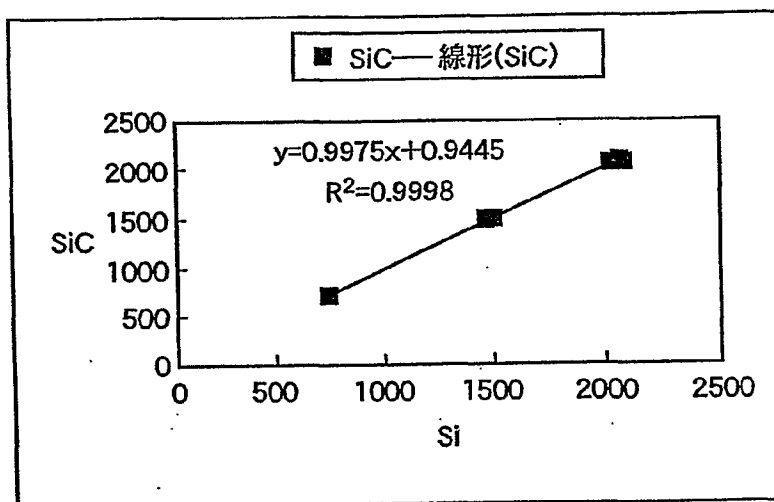


(5) 表面研磨

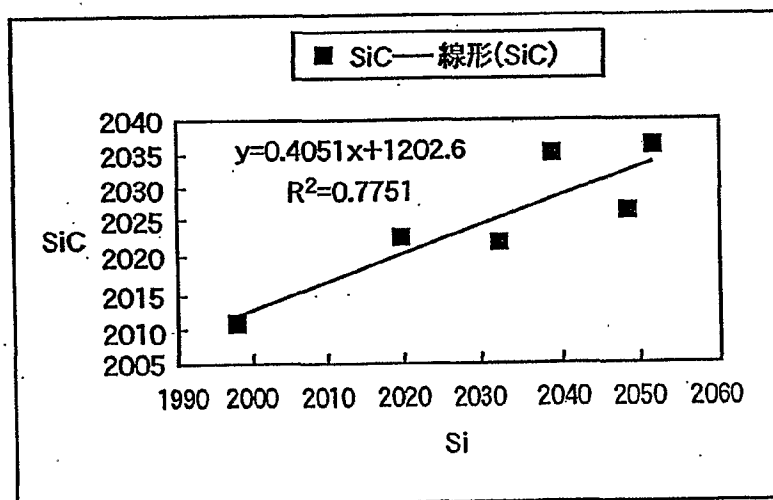


2 / 5

【図 2】

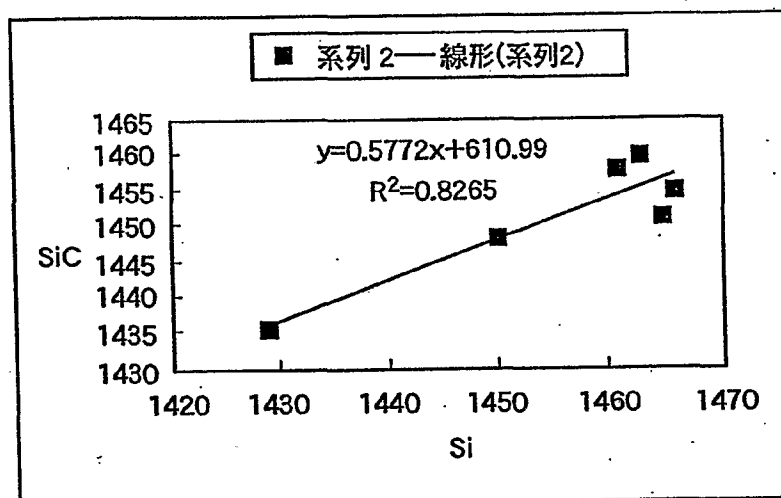


【図 3】

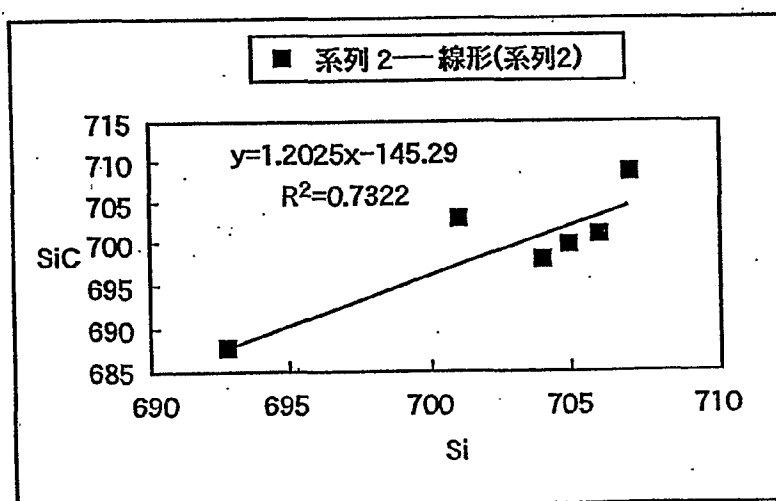


3 / 5

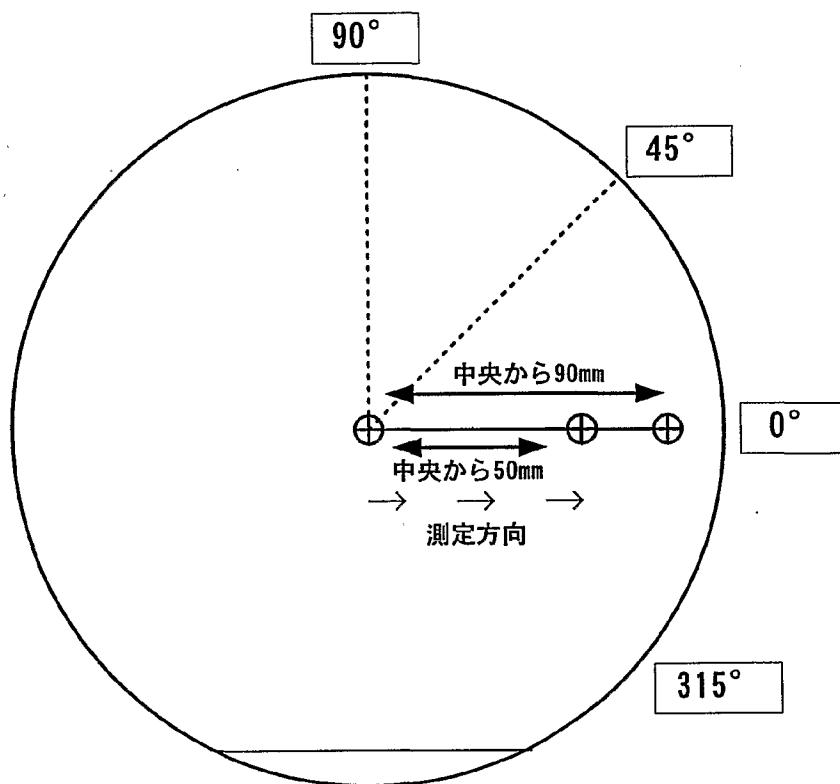
【図 4】



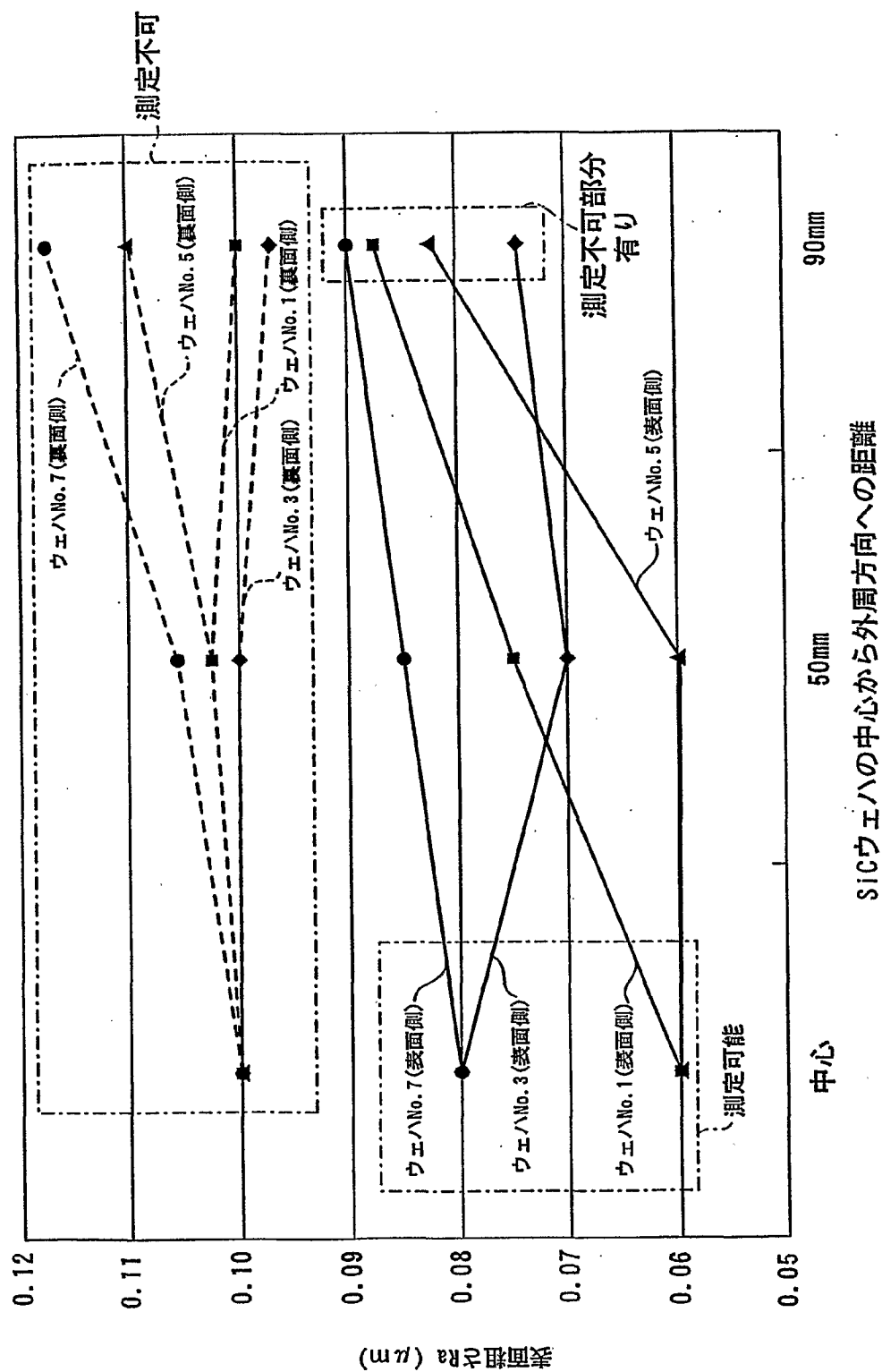
【図 5】



【図 6】



【図 7】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/01956

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L21/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L21/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A X	US 6150023 A (Kabushiki Kaisha Kobe Seiko), 21 November, 2000 (21.11.00), Tables 1, 2 & JP 8-316283 A & EP 743677 A3 & TW 318943 A & KR 216389 A	1, 3-4 2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 May, 2002 (28.05.02)

Date of mailing of the international search report
11 June, 2002 (11.06.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/66

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2002年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A X	US 6150023 A (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO), 2 000. 11. 21, 【表1】及び【表2】 JP 8-3162 83 A & EP 743677 A3 & TW 31894 3 A & KR 216389 A	1、3-4 2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.05.02

国際調査報告の発送日

11.06.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田代 吉成



4R

9448

電話番号 03-3581-1101 内線 3470